

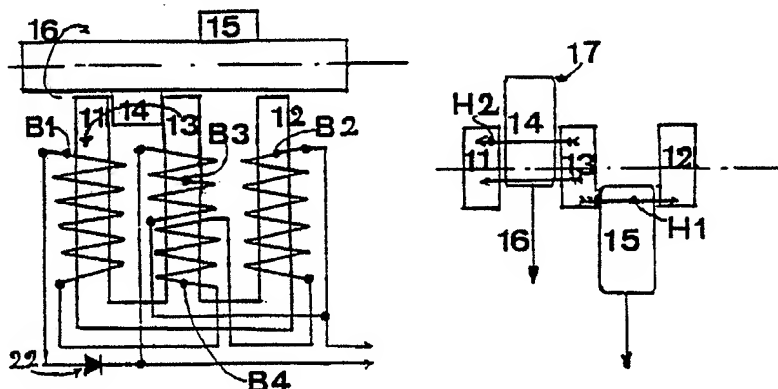


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

| | | |
|---|-----------|---|
| (51) Classification internationale des brevets ⁵ : H02K 19/20, F03D 9/00 H02K 7/09, 7/18 | A1 | (11) Numéro de publication internationale: WO 93/22819 (43) Date de publication internationale: 11 novembre 1993 (11.11.93) |
| (21) Numéro de la demande internationale: PCT/BE93/00020 (22) Date de dépôt international: 27 avril 1993 (27.04.93) (30) Données relatives à la priorité: 92/05169 27 avril 1992 (27.04.92) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): S.B.E.N. S.A. [BE/BE]; Rue de Marbais 17, B-5150 Floreffe (BE). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement) : LOUIS, Armel [FR/ FR]; 9, rue des Gournaux, F-60200 Compiègne (FR). (74) Mandataires: VOSSWINKEL, P. etc. ; Bureau Gevers S.A., Rue de Livourne 7, Bte 1., B-1050 Bruxelles (BE): | | (81) Etats désignés: AT, AU, BB, BG, BR, CA, CH, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, VN, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> |

(54) Title: GENERATING TRANSFORMER WITH MAGNETIC FLUX DEFLECTION**(54) Titre:** TRANSFORMATEUR GÉNÉRATEUR À DÉVIATION DE FLUX MAGNÉTIQUE**(57) Abstract**

An electrical generating transformer with magnetic flux deflection for industrial use, e.g. in wind power engines. The transformer has two magnetic circuits and three poles (11, 12, 13) with two sections (14, 15) of magnetic circuits circulating between the poles (11, 12, 13) transversally to the induction field, and passing the magnetic flux alternately from one circuit to the other. Said movable magnetic sections (14, 15) may be fitted to the rim of a wind turbine and may obviate the need for a speed multiplier and all its accessories. The back-electromotive force of the armature coil (B1, B2) is cancelled out by an additional winding (B4) around the inductive pole (13) through which the output current flows after being rectified.

**(57) Abrégé**

Transformateur générateur électrique à déviation de flux magnétique à usage industriel et adaptable aux aéromoteurs, ayant deux circuits magnétiques et trois pôles (11, 12, 13), avec deux tronçons (14, 15) de circuits magnétiques circulant entre les pôles (11, 12, 13) et transversalement au champ inducteur, et faisant passer alternativement le flux magnétique d'un circuit à l'autre. Ces tronçons magnétiques (14, 15) mobiles peuvent garnir la jante d'une turbine éolienne et supprimer le multiplicateur de vitesse et tous ses accessoires. La force contre-électromotrice des bobines induites (B1, B2) est annulée par un bobinage supplémentaire (B4) autour du pôle inducteur (13) dans lequel passe le courant produit, après redressement.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|---------------------------|----|--|----|-----------------------|
| AT | Autriche | FR | France | MR | Mauritanie |
| AU | Australie | GA | Gabon | MW | Malawi |
| BB | Barbade | GB | Royaume-Uni | NL | Pays-Bas |
| BE | Belgique | GN | Guinée | NO | Norvège |
| BF | Burkina Faso | GR | Grèce | NZ | Nouvelle-Zélande |
| BG | Bulgarie | HU | Hongrie | PL | Pologne |
| BJ | Bénin | IE | Irlande | PT | Portugal |
| BR | Brésil | IT | Italie | RO | Roumanie |
| CA | Canada | JP | Japon | RU | Fédération de Russie |
| CF | République Centrafricaine | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CG | Congo | KR | République de Corée | SE | Suède |
| CH | Suisse | KZ | Kazakhstan | SK | République slovaque |
| CI | Côte d'Ivoire | LI | Liechtenstein | SN | Sénégal |
| CM | Cameroun | LK | Sri Lanka | SU | Union soviétique |
| CS | Tchécoslovaquie | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| CZ | République tchèque | MC | Monaco | TG | Togo |
| DE | Allemagne | MG | Madagascar | UA | Ukraine |
| DK | Danemark | ML | Mali | US | Etats-Unis d'Amérique |
| ES | Espagne | MN | Mongolie | VN | Viet Nam |
| FI | Finlande | | | | |

- 1 -

"Transformateur générateur à déviation de
flux magnétique"

Les générateurs électriques habituels sont constitués par des circuits magnétiques inducteurs dont les lignes de force sont coupées par des solénoïdes à noyau de fer doux. L'ensemble des bobines 1 (Fig. 1) tourne avec les noyaux. Pour la machine de la Fig. 2, c'est l'inducteur 2 qui tourne. La rotation des bobines exige des précautions multiples pour éviter les défauts d'isolement et rend la fabrication difficile et coûteuse.

On a déjà envisagé de ne déplacer qu'une partie du circuit magnétique en fer, en rendant mobile une partie 4 (Fig. 3), parallèlement au circuit magnétique, en la fixant sur un arbre 5 (Fig. 3) perpendiculaire au circuit magnétique. Cette solution provoque de fortes vibrations à cause de l'attraction importante des pôles rompue brutalement à chaque rotation, et n'est pas utilisée.

Pour y remédier, on a ajouté un troisième pôle 9 (Fig. 4). Le pôle central 10 (Fig. 4) est l'inducteur et les pôles latéraux 9 et 10 bis (Fig. 4) sont les induits dont les bobines produisent le courant électrique. La pièce mobile 4 (fig. 4) passe successivement devant les trois pôles, fermant le premier circuit magnétique, en 10 bis, puis le coupant en fermant le second circuit en 9. Les vibrations sont fortement atténuées, mais il y a une forte self-induction et des pertes par hystérésis non négligeables dans le mobile, à l'intérieur duquel le flux magnétique s'inverse à chaque passage.

Le champ magnétique central est le siège de variations d'intensité gênantes, difficiles à éviter avec ce dispositif, à chaque coupure des flux magnétiques latéraux.

- 2 -

L'invention revendiquée consiste en un circuit magnétique en m renversé à trois pôles, 11, 13, 12 (Fig. 5), entre lesquels des tronçons magnétiques mobiles 14, 15 (Fig. 5) se déplacent transversalement et non longitudinalement. Le flux magnétique H1 (Fig. 6) passe progressivement du pôle 13 au pôle 11, Fig. 6 - champ H2 - au fur et à mesure de l'avance des mobiles magnétiques 14 et 15 (Fig. 6), entre les pôles. Le champ magnétique traversant les mobiles a toujours le même sens (donc pas d'hystérésis) et se déplace à vitesse constante dans les mobiles, un léger arrondi 17 (Fig. 6) empêchant l'effet de pointe. Le flux magnétique du pôle central 13 est constant. Les variations des champs magnétiques des pôles extérieurs 11, 12 (Fig. 5) sont inverses, créant des tensions égales et opposées, dans les bobines B1 et B2 (Fig. 5). Quand ces bobines débitent sur un circuit extérieur, le courant crée un champ antagoniste à celui qui l'a généré (loi de Lenz), ce qui donne naissance à une force contre-électromotrice presque égale à la force électro-motrice du générateur.

Pour l'annuler, il faut créer une force magnétique opposée et supplémentaire dans l'inducteur, au moyen d'une bobine B4 (Fig. 5) dans laquelle passe le courant induit, redressé par une diode 22 (Fig. 5), qui contrebalance le champ antagoniste des induits et permet à ceux-ci de débiter normalement.

APPLICATION A UNE TURBINE EOLIENNE

La faible rentabilité des éoliennes à grande pales tient notamment à la faible vitesse de rotation de l'hélice, qui impose des multiplicateurs de vitesse avec leurs nombreux accessoires coûteux et de vie trop courte.

Les turbines éoliennes ont une jante qui permet d'y installer les pièces magnétiques mobiles sans difficulté, ce qui supprime toute liaison mécanique entre le rotor et le générateur. Les pièces mobiles 14, 15

- 3 -

(Fig. 7, 8 et 9) sont disposées en créneau, sur deux files parallèles et peuvent garnir toute la jante 24 (Fig. 7).

Le passage transversale des mobiles entre les pôles a les avantages décrits précédemment : absence d'hystérésis, flux magnétique total invariable, mobiles plus courts, absence d'espace inactif permettant, à dimensions égales, d'avoir un plus grand nombre de mobiles magnétiques, donc plus de variations de flux, d'où augmentation de la puissance.

Le passage transversal des mobiles entre les pôles équilibre l'attraction des pôles, ce qui diminue l'usure des paliers. En désaxant la jante, donc les mobiles vers le bas 14 (Fig. 10), on provoque une attraction opposée, vers le haut 18 (Fig. 10), qui diminue le poids de la turbine sur ses paliers. On peut utiliser le même procédé pour annuler une grande partie de la poussée du vent sur la turbine 33 (Fig. 12). On peut prévoir un dispositif qui rapproche latéralement le pôle 11 du mobile 14 (Fig. 11), en fonction de la vitesse du vent. Dans ce cas, le générateur sera fixé sur un socle à glissière 19 (Fig. 11) et sera déplacé par l'action d'une biellette 35 (Fig. 11) et d'un levier 20 (Fig. 11) mû par un panneau soumis au vent V 27 (Fig. 11). Tout autre moyen donnant le même résultat convient. Le déplacement sera faible, car l'attraction magnétique 26 (Fig. 11) est inversement proportionnelle au carré de la distance entre les pôles et le mobile. De plus, l'attraction 25 (Fig. 11) de l'autre côté diminue et double la force due à ce désaxement.

La poussée axiale étant compensée, les paliers durent encore plus longtemps.

- 4 -

REVENDICATIONS

1. Transformateur générateur électrique à déviation de flux magnétique à usage industriel et adaptable aux aéromoteurs, composé d'un transformateur à double circuit magnétique avec trois colonnes bobinées, dont chaque circuit magnétique est coupé et rétabli alternativement, le flux magnétique du pôle central étant dévié d'un circuit à l'autre par des tronçons magnétiques mobiles, caractérisé en ce que ces tronçons mobiles passent successivement entre les pôles et transversalement aux lignes de force du champ magnétique.
2. Transformateur générateur électrique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'intensité du flux magnétique du pôle inducteur central est invariable.
3. Transformateur générateur électrique suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la force contre-électromotrice créée par les bobines génératrices quand elles débitent est équilibrée par un enroulement supplémentaire autour du pôle inducteur, parcouru par le courant redressé issu des bobines génératrices.
4. Transformateur générateur électrique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des tronçons magnétiques mobiles peuvent être fixés en créneau, sur toute la longueur de la jante d'une turbine éolienne, alternées sur feux files parallèles, sans intervalles inactifs.
5. Transformateur générateur électrique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les mobiles peuvent être désaxés par rapport aux axes de symétrie des pôles, de manière à créer une poussée verticale compensant au moins partiellement le poids de la turbine et une traction

- 5 -

longitudinale compensant également au moins une partie de la pression du vent sur la turbine.

6. Transformateur générateur électrique suivant l'une quelconque des revendication 1 à 5, caractérisé en ce que le désaxement longitudinal du générateur peut être réglé automatiquement par un déplacement du stator du générateur fixé à une glissière, ou par tout moyen donnant le même résultat, ce déplacement étant provoqué par un levier actionné à son extrémité par un panneau soumis à la pression du vent.

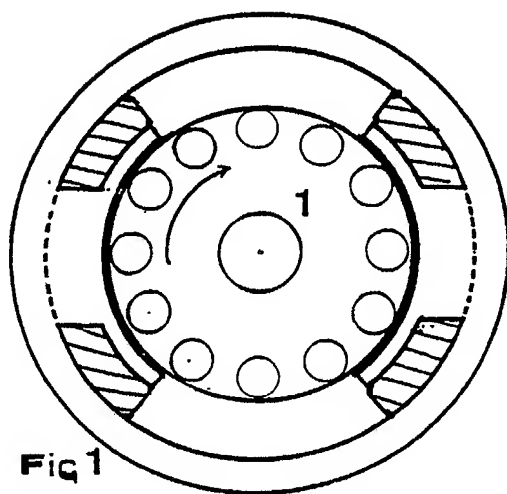


Fig 1

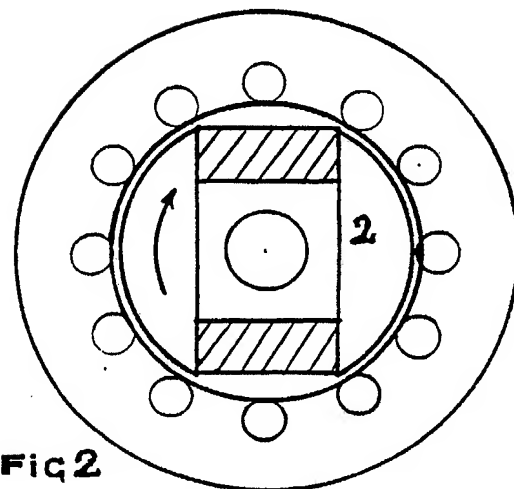


Fig 2

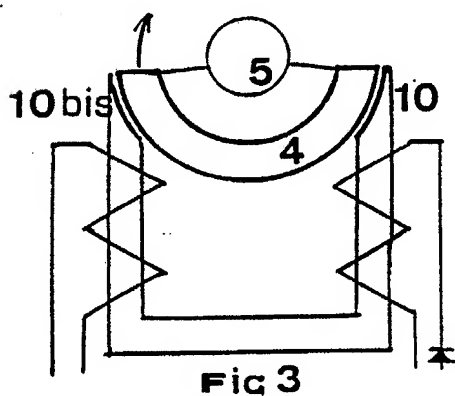


Fig 3

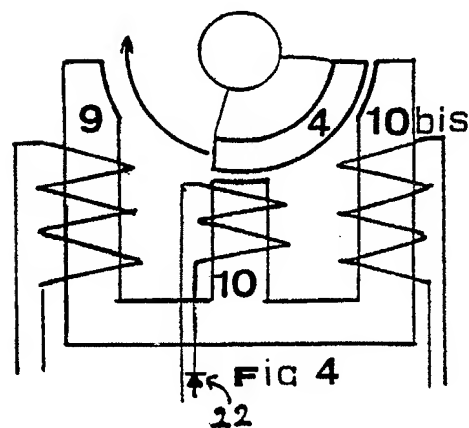


Fig 4
22

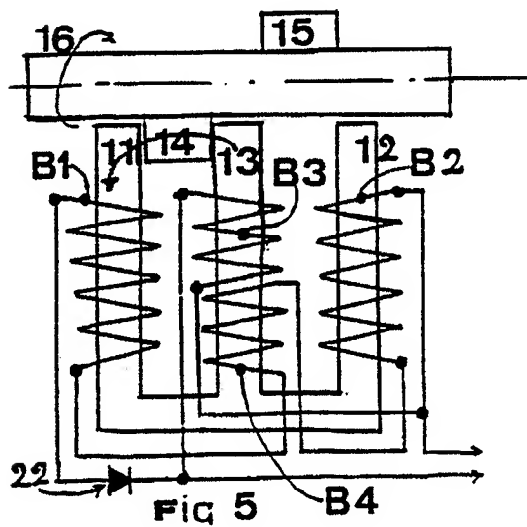


Fig 5

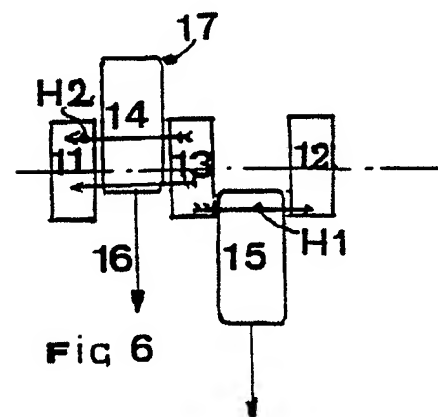
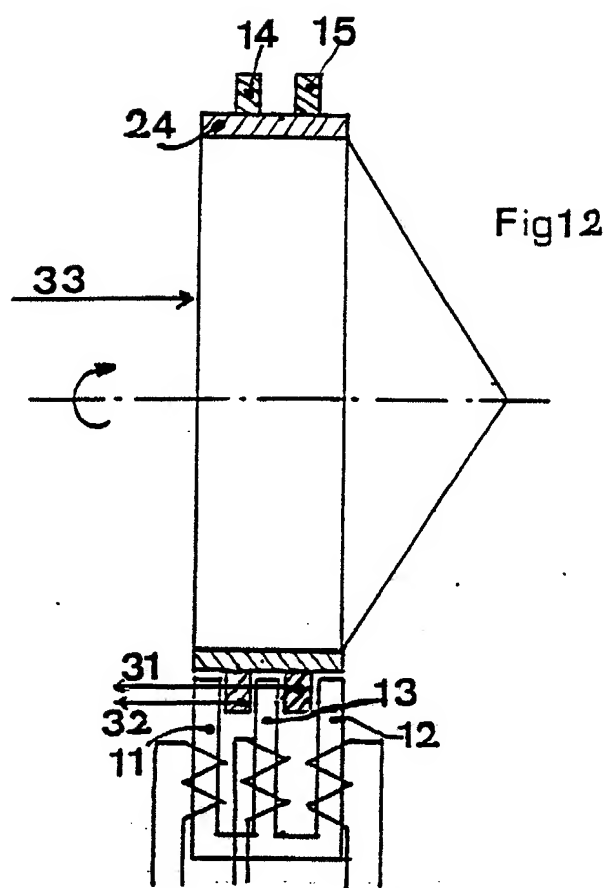


Fig 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BE 93/00020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁵ H 02 K 19/20; F 03 D 9/00; H 02 K 7/09; H 02 K 7/18
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁵ H 02 K; F 03 D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | US, A, 3 588 559 (FONO) 28 June 1971 see column 8, line 23 - column 10, line 5; figure 7. | 1,2,4 |
| Y | US, A, 1 352 960 (HEYROTH) 14 September 1920 see page 1, line 65 - page 8, line 88; figures 1-7 | 1,2,4 |
| A | US, A, 3 564 313 (GOOR) 16 February 1971 see column 3, line 18 - column 4, line 69; figures 1-4 | 1,2,5 |
| A | FR, A, 2 423 907 (BERNARD) 16 November 1979 see page 4, line 8 - page 7, line 7; figures 1,3,4 | 1 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 1993 (18.06.93)

Date of mailing of the international search report

30 June 1993 (30.06.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

| III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁴ | | (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE) |
|--|--|---|
| Catégorie ° | Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷ | No. des revendications visées ¹⁸ |
| A | CH,A,358 481 (C.G.E.) 15 Janvier 1962 voir page 1, ligne 31 - page 2, ligne 62; figures 1,2 ---- | 3 |
| A | US,A,2 484 197 (VELDHUIS) 11 Octobre 1949 voir colonne 3, ligne 8 - colonne 4, ligne 18; figures 1,2 ----- | 6 |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

BE 9300020
SA 73007

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

18/06/93

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US-A-3588559 | 28-06-71 | None | |
| US-A-1352960 | | None | |
| US-A-3564313 | 16-02-71 | None | |
| FR-A-2423907 | 16-11-79 | None | |
| CH-A-358481 | | None | |
| US-A-2484197 | | None | |

PCT/BE 93/00020

Demande Internationale No.

| I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷ | | |
|---|---|---|
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB <div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px;"> CIB 5 H02K19/20; F03D9/00; H02K7/09; H02K7/18 </div> | | |
| II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE | | |
| Documentation minimale consultée ⁸ | | |
| Système de classification | Symboles de classification | |
| CIB 5 | H02K ; F03D | |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹ | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰ | | |
| Catégorie ^o | Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³ | No. des revendications visées ¹⁴ |
| Y | US,A,3 588 559 (FONO) 28 Juin 1971 voir colonne 8, ligne 23 - colonne 10, ligne 5; figure 7 --- | 1,2,4 |
| Y | US,A,1 352 960 (HEYROTH) 14 Septembre 1920 voir page 1, ligne 65 - page 8, ligne 88; figures 1-7 --- | 1,2,4 |
| A | US,A,3 564 313 (GOOR) 16 Février 1971 voir colonne 3, ligne 18 - colonne 4, ligne 69; figures 1-4 --- | 1,2,5 |
| A | FR,A,2 423 907 (BERNARD) 16 Novembre 1979 voir page 4, ligne 8 - page 7, ligne 7; figures 1,3,4 --- | 1 |
| -/- | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>^o Catégories spéciales de documents cités:¹¹</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> | | |
| IV. CERTIFICATION | | |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">18 JUIN 1993</div> | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">30 JUN 1993</div> | |
| Administration chargée de la recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">OFFICE EUROPEEN DES BREVETS</div> | Signature du fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">TIO K.H.</div> | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BE 93/00020

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | CH, A, 358 481 (C.G.E.) 15 January 1962 see page 1, line 31 - page 2, line 62; figures 1,2 | 3 |
| A | US, A, 2 484 197 (VELDHUIS) 11 October 1949 see column 3, line 8 - column 4, line 18; figures 1,2 | 6 |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

BE 9300020
SA 73007

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18/06/93

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US-A-3588559 | 28-06-71 | Aucun | |
| US-A-1352960 | | Aucun | |
| US-A-3564313 | 16-02-71 | Aucun | |
| FR-A-2423907 | 16-11-79 | Aucun | |
| CH-A-358481 | | Aucun | |
| US-A-2484197 | | Aucun | |

EPO FORM P4472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82